# Informe de Monitoreo de Calidad de Aire

# Partículas Totales en Suspensión (PTS)

## Modificación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III

## Proyecto “Mina de Cobre Panamá”

**Preparado para:**

**Minera Panamá, S.A.**

**Febrero, 2017**

Informe de Monitoreo de Calidad de Aire

Partículas Totales en Suspensión (PTS)

Modificación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III

Proyecto

"Mina de Cobre Panamá"

Preparado para:

Minera Panamá, S.A.

Elaborado por:

Febrero, 2017

| | Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | Responsable | Control de calidad | Gerencia |
| Idoneidad<br>IAR - 098 - 99 | Vilka Szobotka | Ceferino Villamil | Karina Guillén |

# Índice

9.1. INTRODUCCIÓN ..... 4
9.2. OBJETIVO GENERAL ..... 5
9.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS ..... 5
9.4. ASPECTO METODOLÓGICO ..... 5
9.4.1. ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS DE MEDICIÓN ..... 6
9.5. RESULTADOS ..... 7
9.6. DISCUSIÓN ..... 7
9.7. CONCLUSIÓN ..... 8
9.8. RECOMENDACIONES ..... 8
9.9. BIBLIOGRAFÍA ..... 8
ANEXOS ..... 10
ANEXO 9.1. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO ..... 11
ANEXO 9.2. REGLAMENTO TÉCNICO DGNTI - COPANIT 43 - 2001 ..... 13
ANEXO 9.3. DATA GENERADA POR EL EQUIPO DE MEDICIÓN ..... 16
ANEXO 9.4. REGISTRO FOTOGRÁFICO ..... 19

## 9.1. Introducción

Los contaminantes del aire son sustancias que, cuando están presentes en la atmósfera, afectan de manera adversa la salud de los humanos, animales y plantas o vida microbiana; dañan materiales o interfieren con el disfrute de la vida (Henry y Heinke 1999).

Las partículas totales en suspensión (PTS) y las partículas menores a diez micrómetros ($PM_{10}$), pueden ser consideradas contaminantes del ambiente, lo cual está definido como todo agente físico, químico o biológico, capaz de alterar las condiciones del ambiente en el centro de trabajo, y que por su naturaleza, propiedades, concentración y tiempo de exposición, pueden alterar la salud de los trabajadores.

Dichas condiciones del ambiente de trabajo pueden ser perturbadas por la generación de partículas, producto de la fragmentación de sustancias sólidas o líquidas; ya sea por procesos físicos o mecánicos, además de los polvos que son partículas sólidas susceptibles a dispersarse o suspenderse en el aire, que son producto de la trituración, corte, taladro, esmerilado, impacto, pulverizado, cepillado, lijado, detonación o desintegración de materiales orgánicos e inorgánicos (MICI- DGNTI 2001).

Las partículas que permanecen suspendidas en la atmósfera durante prolongados períodos, se encuentran predominantemente en la gama de tamaños comprendida entre 0.1 y 10 μm. El tamaño de las partículas es un factor muy importante en la determinación de los efectos sobre la salud, ya que estas pueden quedar atrapadas en las vías respiratorias (Echeverri y Maya 2008).

En el presente informe se establece el análisis de los resultados obtenidos en la medición de calidad de aire ambiental, efectuado para la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del Proyecto “Mina de Cobre Panamá” (aprobado mediante la Resolución DIEORA IA-1210-2011 de 28 de diciembre de 2011); específicamente lo relacionado al Corredor de Ductos y Planta de Procesos.

Como parte de las mejoras al sistema del Corredor de Ductos del Proyecto, MPSA propone el cambio del diseño totalmente soterrado de las tres (3) tuberías planteadas en el EsIA aprobado, a un diseño que contempla una instalación combinada de las tuberías, en que algunas secciones estarán ubicadas sobre la superficie y otras serán soterradas. De igual manera se propone el cambio en la ubicación de la Planta de Procesos a un área cercana a la Poza 12.

### 9.2. Objetivo general

Evaluar la calidad de aire en el área donde se realizará la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del Proyecto "Mina de Cobre Panamá".

### 9.3. Objetivos específicos

- Medir los niveles de PTS en la zona donde se desarrollará el Proyecto.
- Analizar los resultados de las mediciones.
- Comparar los resultados de las mediciones con el límite establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 (Anexo 9.2).

### 9.4. Aspecto metodológico

Dentro del área donde se va a desarrollar la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del Proyecto "Mina de Cobre Panamá", se realizaron dos (2) monitoreos (anexo 9.4) para determinar la calidad del aire en la zona, específicamente sobre los niveles de PTS.

Para obtener la concentración de PTS, en el área donde se desarrollará el Proyecto, se realizó lo siguiente:

- Establecimiento de dos (2) puntos de medición.
- Toma de referencia geográfica a través de un GPS
- Desarrollo de las mediciones de PTS por un periodo aproximado de una (1) hora cada una, con un equipo de medición previamente calibrado.
- Registro fotográfico.

Para las mediciones se utilizó el equipo Microdust Pro (Casella); que mide en tiempo real la concentración de partículas totales en suspensión.

### 9.4.1. Especificaciones de los equipos de medición

En la tabla 9.1 se presenta la información general del equipo que se utilizó para los monitoreos y datos de la medición.

Tabla 9.1. Información general del equipo y datos de la medición.

| **Información Técnica** | |
|---|---|
| **Equipo empleado** | Microdust Pro |
| **Serie** | 1079216 |
| **Fecha de la última calibración** | 16 de septiembre 2016 |
| **Norma aplicada** | Reglamento Técnico DGNT-COPANIT 43-2001 |
| **Día y hora de las mediciones** | Una (1) hora de medición:<br>• 22 de febrero de 2017 02:10:28 p.m. a 03:19:59 p.m. (Punto 1)<br>• 22 de febrero de 2017 11:35:50 a.m. a 12:38:59 p.m. (Punto 2) |
| **Nombre del técnico (a)** | Vilka Szobotka |

Fuente: Especificaciones del equipo de medición y el trabajo de campo. CODESA, 2017
(Ver Certificado de calibración en el Anexo 9.1).

## 9.5. Resultados

En la tabla 9.2 se presentan los resultados de las mediciones que se realizaron en el área donde se ejecutará el Proyecto.

Tabla 9.2. Resultados del monitoreo de calidad de aire (PTS)

| Área | Coordenadas UTM (WGS 84) | Tiempo de monitoreo (1 hora) | Resultado $mg/m^3$ |
|---|---|---|---|
| Punto 1 | 987164 N/ 535183 E | 02:10 p.m. a 03:19 p.m. | N.D. |
| Punto 2 | 978174 N/ 539928 E | 11:35 a.m. a 12:38 p.m. | N.D. |

Fuente: Trabajo de campo. CODESA, 2017. Nota: N.D.: No Detectable (Niveles medidos inferiores al límite mínimo de detección del equipo utilizado).

En el anexo 9.3 se presentan los datos generados por el equipo de medición.

## 9.6. Discusión

En la tabla 9.3 se presentan los resultados del monitoreo en comparación con el límite máximo permisible que establece el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, para las Partículas de Ninguna Manera Regulada (polvo total) en una concentración para exposición de corto tiempo (CCT), que es de 15 $mg/m^3$.

Tabla 9.3. Comparación entre los resultados y el valor normado.

| Área | Coordenadas UTM | Tiempo de monitoreo | Resultado $mg/m^3$ | Norma Nacional[1] (CCT $mg/m^{3(2)}$) |
|---|---|---|---|---|
| Punto 1 | 987164 N/ 535183 E | 1 hora | N.D. | **15** |
| Punto 2 | 978174 N/ 539928 E | | N.D. | |

Fuente: Trabajo de campo. CODESA, 2017. N.D.: No Detectable (Niveles medidos inferiores al límite mínimo de detección del equipo utilizado).

[1] Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001.
[2] $mg/m^3$ miligramos aproximados de partículas por metro cúbico.

Las concentraciones de PTS en los Puntos 1 y 2, se encuentran por debajo del valor máximo establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43- 2001 para cortos periodos de medición.

En el anexo 9.4 se muestran las imágenes del monitoreo efectuado.

## 9.7. Conclusión

La calidad del aire ambiental en el área donde se desarrollará el Proyecto de acuerdo a la concentración de Partículas Totales en Suspensión (PTS), cumple con los requisitos que establece el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001.

## 9.8. Recomendaciones

- Implementar las medidas de mitigación que se establecen en el Plan de Manejo Ambiental para controlar la generación de partículas, durante la etapa de construcción del Proyecto.
- Rociar con agua, principalmente durante la época seca, en las zonas del suelo que queden desprovistas de vegetación, cuando sea necesario; a fin de evitar el levantamiento de partículas de polvo.
- Brindar y capacitar al personal en el uso adecuado de los equipos de protección respiratoria.

## 9.9. Bibliografía

Echeverri L, CA; Maya V, GJ. 2008. Relación entre las Partículas finas (PM2.5 y respirables (PM10) en la ciudad de Medellín. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, Colombia. Vol. 7, No. 12, pág. 23-42.

Henry, JG; Heinke, GW. 1999. Ingeniería Ambiental. 2da. Edición. Pearson Prentice Hall, México. 788 p.

MICI - DGNTI. (Ministerio de Comercio e Industrias - Dirección General de Normas y Tecnología Industrial). 2001. Reglamento Técnico DGNT-COPANIT 43-2001. Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas. República de Panamá.

# Anexos

## Anexo 9.1. Certificado de Calibración del Equipo

## Certificado de Calibración de los Equipos (Microdust Pro)

CIH EQUIPMENT COMPANY, INC.

**CERTIFICATE OF CALIBRATION**

ACCREDITED Calibration Lab Cert # 3035-01

### Aerosol Monitor

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Manufacturer:** | Casella | **Calibration Date:** | September 16, 2016 |
| **Model Number:** | Microdust Pro | **Date Due:** | |
| **Serial Number:** | 1079216 | **Temperature:** | 73.1 °F |
| **Service Order:** | 21222 | **Relative Humidity:** | 53 % |
| **Reference Number:** | 21222-MicrodustPro-1079216 | **Barometric Pressure:** | 29.99 inHg |
| **Customer Name:** | CODESA | **Customer Address:** | Plaza Adventura Oficina M-23 |
| | | | Panama, Panama 507 |

**Calibration Data**

| Zero Stability | Mass Concentration |
|---|---|
| Average: | 0.000 mg/m³ |
| Minimum: | 0.000 mg/m³ |
| Maximum: | 0.000 mg/m³ |

| Initial Aerosol Concentration | | Calibration Factor 1.00 |
|---|---|---|
| Reference | Instrument | Percent of Standard |
| 25.63 mg/m³ | 43.4 mg/m³ | 169.33% |
| Tolerance | 23.1 - 28.2 | |
| As Found | Out of Tolerance | |

| Flow Rate: | NA |
|---|---|
| Final Function Check | Completed |

| Adjusted Aerosol Concentration | | Calibration Factor 0.590 |
|---|---|---|
| Standard | Instrument | Percent of Standard |
| 25.63 mg/m³ | 25.0 mg/m³ | 98.31 % |
| Tolerance | 22.9 - 28.0 | |
| As Left | In Tolerance | |

**STANDARDS**

| Manufacturer | Description | Model | Serial Number | Certificate Number | Due Date |
|---|---|---|---|---|---|
| Radwag | Analytical Balance | AS 60/C/2 | 303615710 | A2011955 | 10/14/2016 |
| PTI | ISO 12103-1 Dust | A2 Fine Test Dust | N/A | N/A | NCR |
| TSI | Mass Flow Meter | 4043 | 40430838004 | 1001837448 | 2/25/2017 |

This report may not be reproduced except in full and shall not be used to claim endorsement of The American Association for Laboratory Accreditation (A2LA). CIH Calibration Laboratory certifies that the instrument specified above meets the manufacturer's specifications and was calibrated using standards and instruments also listed below where the accuracy is traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST), and the calibration systems and records are in compliance to ISO/IEC 17025:2005. Data presented in this report follows WS-0403G & WS-0803C or suitable replacement document and only relates to instrument at time of test.

The reported uncertainty of measurement is stated as the combined standard uncertainty multiplied by a coverage factor k = 2. The measured value and the associated expanded uncertainty represent the interval (y±U), which contains the value of the measured quantity with a probability of approximately a 95% confidence interval. The uncertainty was estimated following the guidelines of the ISO 17025 and the GUM. U±: 1.7 mg/m³ (Gravimetric) & 2.2 % (Flow).

Calibrated By: _____ Date: 9/16/2016

Jonathan Terry - Calibration Technician

1806 South Highland Ave • Clearwater, FL 33756-1762 • USA • PH: (727) 584-5063 • FX: (727) 581-5921
Toll Free: (888) 873-2443 • Website: http://www.cihequipment.com

## Anexo 9.2. Reglamento Técnico DGNTI - COPANIT 43 - 2001

# GACETA OFICIAL

## ORGANO DEL ESTADO

AÑO XCVII PANAMÁ, R. DE PANAMÁ JUEVES 17 DE MAYO DE 2001 Nº 24,303


**CONTENIDO**


MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS
DIRECCION GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL
RESOLUCION Nº 124
(De 20 de marzo de 2001)
"APROBAR EL REGLAMENTO TECNICO DGNTI-COPANIT 43-2001 HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL." ..... PAG. 1

AUTORIDAD DEL TRANSITO Y TRANSPORTE TERRESTRE
RESOLUCION Nº 09 JD-A.T.T.T.
(De 14 de mayo de 2001)
"SE APRUEBA EL ACUERDO SUSCRITO ENTRE LOS REPRESENTANTES DEL CONSEJO NACIONAL DE TRABAJADORES ORGANIZADOS (CONATO), LA CAMARA NACIONAL DE TRANSPORTE (CANATRA) Y REPRESENTANTES DEL GOBIERNO NACIONAL, EL DIA 14 DE MAYO DE 2001." .... PAG. 44

AVISOS Y EDICTOS ..... PAG. 45


MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS
DIRECCION GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL
RESOLUCION Nº 124
(De 20 de marzo de 2001)

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS
DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

REGLAMENTO TÉCNICO
DGNTI – COPANIT 43 – 2001

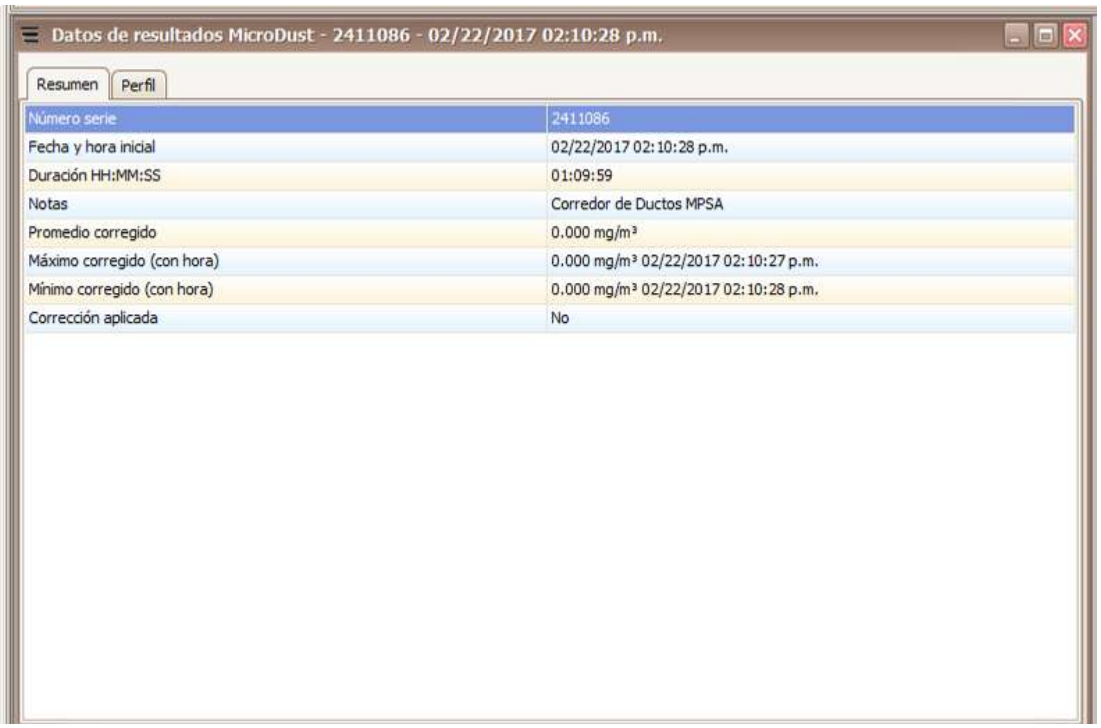
HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL
CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD
PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN
ATMOSFÉRICA EN AMBIENTES DE TRABAJO
PRODUCIDA POR SUSTANCIAS QUÍMICAS.

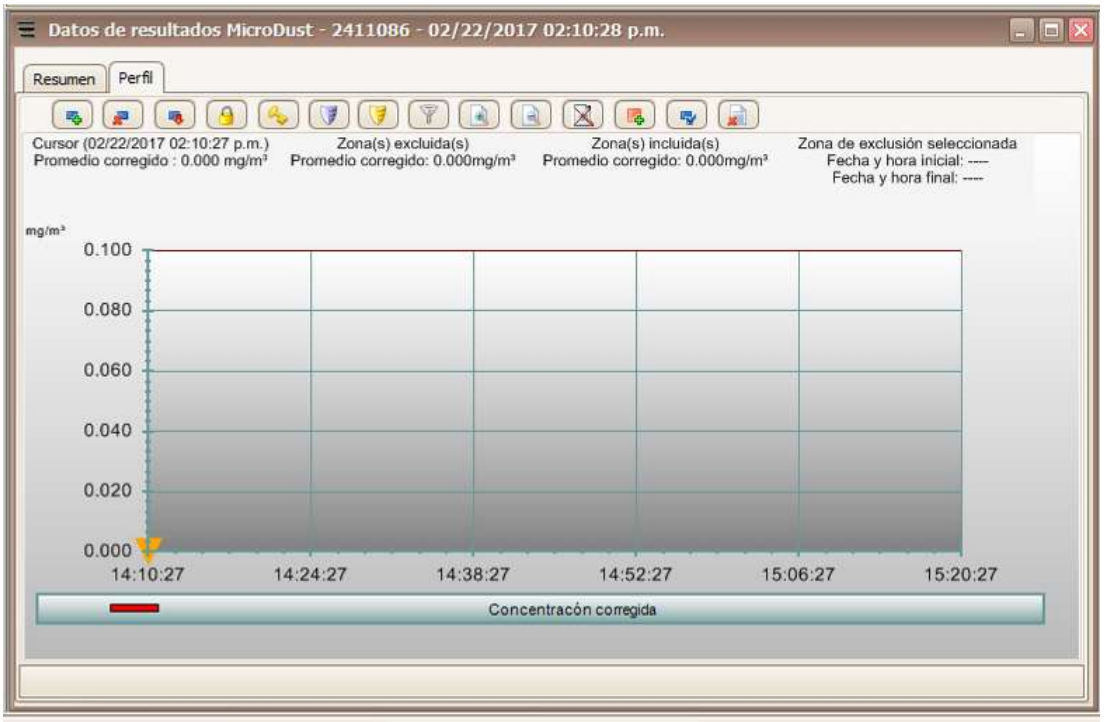

DIRECCIÓN GENERAL DE NORMASY TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (DGNTI)
Comisión Panameña de Normas Industriales y Técnicas (COPANIT)
APARTADO POSTAL 9658 Zona 4, Rep. de Panamá.

| COMPUESTOS QUIMICOS | CPT | | CCT | | CANCERIGENO |
|---|---|---|---|---|---|
| | ppm | mg/m³ | ppm | mg/m³ | |
| 2-Nitropropano | 10 | 36 | 25 | 90 | Nausea, diarrea, dolores de cabeza |
| N-Nitrosodiamilamina | - | - | - | - | Sospecha (Grupo 2B) |
| N-Nitrosodiabutilamina | - | - | - | - | Sospecha (Grupo 2B) |
| PAPI (Polimetileno Polifenil Isocianato) | - | - | - | - | |
| Paraquat, (Polvo Respirable) | - | 0.1 | - | 0.5 | No Clasificable (Apéndice 4A, Grupo 3) |
| Paration | - | 0.05 | - | 0.1 | |
| Particulas de Ninguna Manera Reguladas (Fraccion Respirable) | - | 5 | - | 10 | |
| Particulas de Ninguna Manera Reguladas (Polvo Total) | - | 10 | - | 15 | |
| Pendimetalina | - | - | - | - | |
| Pentaborano | 0.005 | 0.013 | 0.015 | 0.04 | |
| Pentac | - | - | - | - | |
| Pentacarbonil de Hierro (como Hierro) | 0.1 | 0.23 | 0.2 | 0.45 | Evidencia (En Estudio) |
| Pentaclorofenol | - | - | - | - | |
| Pentaclorobenceno | - | - | - | - | |
| Pentaclorodibenzodioxinas (Todos Isómeros) | - | - | - | - | |
| Pentaclorodibenzofuranos (Todos Isómeros) | - | - | - | - | No Clasificable (Grupo 3A) |
| Pentacloroetano | - | - | - | - | |
| Pentaclorofenato de Sodio | - | - | - | - | Confirmado en animales (Apéndice 3A, Grupo 2B) |
| Pentaclorofenol | - | 0.5 | - | 1.5 | |
| Pentaclornaftaleno | - | 0.5 | - | 2 | No Clasificable (Apéndice 4A, Grupo 3) |

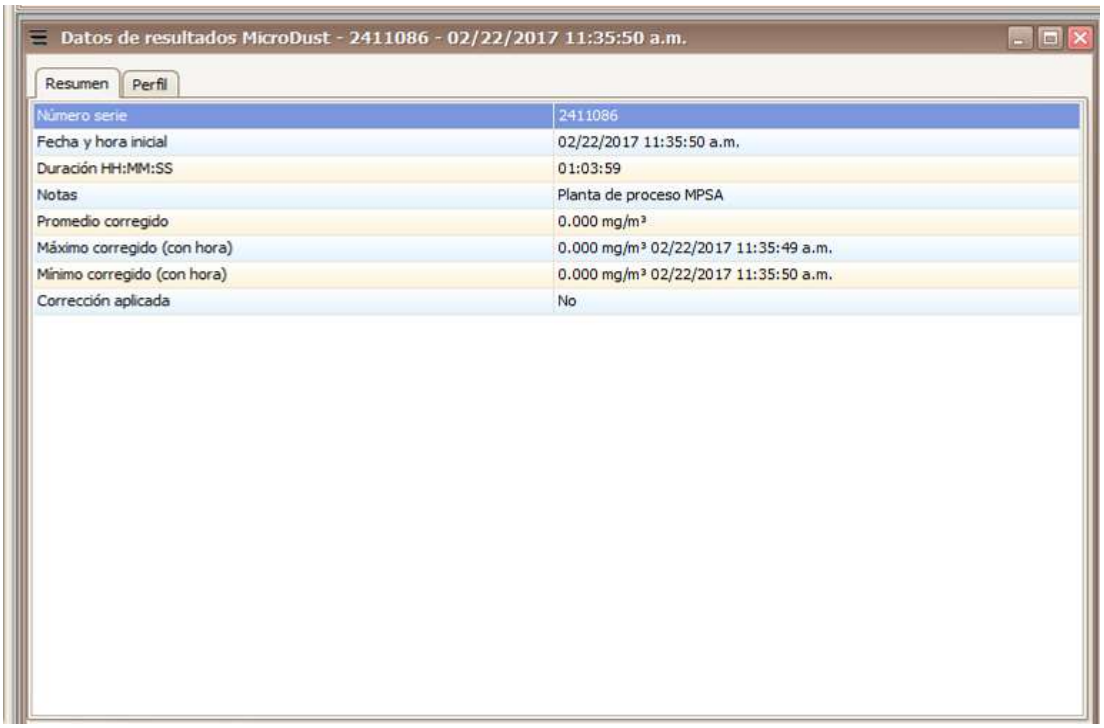
## Anexo 9.3. Data Generada por el Equipo de Medición

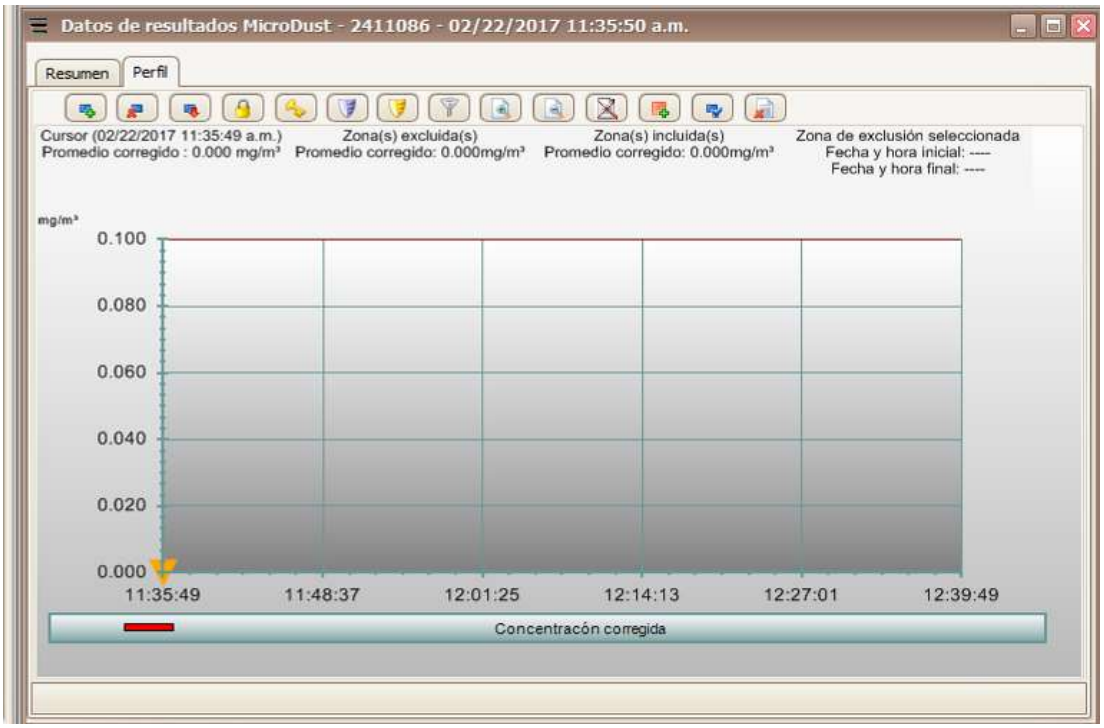
Datos del Monitoreo de PTS en el Punto 1


Datos de resultados MicroDust - 2411086 - 02/22/2017 02:10:28 p.m.
Resumen
Perfil
Número serie 2411086
Fecha y hora inicial 02/22/2017 02:10:28 p.m.
Duración HH:MM:SS 01:09:59
Notas Corredor de Ductos MPSA
Promedio corregido 0.000 mg/m³
Máximo corregido (con hora) 0.000 mg/m³ 02/22/2017 02:10:27 p.m.
Mínimo corregido (con hora) 0.000 mg/m³ 02/22/2017 02:10:28 p.m.
Corrección aplicada No



Datos del Monitoreo de PTS en el Punto 2


Datos de resultados MicroDust - 2411086 - 02/22/2017 11:35:50 a.m.
Resumen
Perfil
Número serie 2411086
Fecha y hora inicial 02/22/2017 11:35:50 a.m.
Duración HH:MM:SS 01:03:59
Notas Planta de proceso MPSA
Promedio corregido 0.000 mg/m³
Máximo corregido (con hora) 0.000 mg/m³ 02/22/2017 11:35:49 a.m.
Mínimo corregido (con hora) 0.000 mg/m³ 02/22/2017 11:35:50 a.m.
Corrección aplicada No



## Anexo 9.4. Registro fotográfico

Imágenes 9.1 y 9.2. Equipo y personal de CODESA realizando el monitoreo en el Punto 1

Imágenes 9.3 y 9.4. Equipo y personal de CODESA realizando el monitoreo en el Punto 2